



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
“DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA”
DELEGACIÓN 2 NORTE DEL D. F.**



TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL TITULO DE SUBESPECIALIDAD EN:

MEDICINA DEL ENFERMO PEDIÁTRICO EN ESTADO CRÍTICO

**UTILIDAD CLÍNICA DE LA RADIOGRAFIA DE TÓRAX PORTÁTIL EN LA
UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA.**

P R E S E N T A:
DR. RODOLFO TINOCO DIAZ

ASESORES DE TESIS:
DRA. MARIA DE LOURDES LIZALDE ISUNZA
DR. ARTURO FERNÁNDEZ CELORIO

MEXICO D. F. AGOSTO DEL 2009.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dr. José Luis Matamoros Tapia.
Director de Educación e Investigación en salud.
U.M.A.E. General “Dr. Gaudencio González Garza”.
Centro Médico Nacional La Raza.

Dr. Jorge Mena Brito.
Jefe de la División de Pediatría.
U.M.A.E. General “Dr. Gaudencio González Garza”.
Centro Médico Nacional La Raza.

Dr. Arturo Torres Vargas.
Profesor Titular del Curso del Enfermo Pediátrico en estado Crítico.
Jefe del servicio de Terapia Intensiva Pediátrica.
U.M.A.E. General “Dr. Gaudencio González Garza”.
Centro Médico Nacional La Raza.

Dra. María de Lourdes Lizalde Isunza.
Médico adscrito al servicio de Terapia Intensiva Pediátrica.
U.M.A.E. General “Dr. Gaudencio González Garza”.
Centro Médico Nacional La Raza.

Dr. Arturo Fernández Celorio.
Médico adscrito al servicio de Terapia Intensiva Pediátrica.
U.M.A.E. General “Dr. Gaudencio González Garza”.
Centro Médico Nacional La Raza.

Dr. Rodolfo Tinoco Díaz.
Médico Residente de 2º año. Medicina del Enfermo Pediátrico en Estado Crítico.
U.M.A.E. General “Dr. Gaudencio González Garza”.
Centro Médico Nacional La Raza.

AGRADECIMIENTO

A mi padre.
Por enseñarme la alegría, el amor y el valor de la familia.

UMAE General CMN La Raza
Agosto del 2009

RESUMEN

La radiografía de tórax es uno de los estudios de gabinete más utilizados actualmente en terapia intensiva. Muchas de las imágenes solicitadas no tienen una indicación precisa. Para la Academia Americana de Radiología las imágenes tomadas como rutina deben realizarse como parte del seguimiento en pacientes intubados y con patología cardiopulmonar independientemente de que existan signos/síntomas de alarma. Los estudios publicados al momento difieren en la utilidad clínica de las imágenes radiográficas. Esto se deriva de múltiples factores que incluyen: heterogeneidad de las patologías de ingreso, divergencia entre los criterios diagnósticos y metodología en los estudios. El uso de dispositivos médicos en los pacientes es una de las indicaciones más comunes de un control radiográfico.

Objetivo: Determinar la utilidad clínica de la radiografía de tórax solicitada como rutina y demanda con respecto al de hallazgos mayores.

Diseño: longitudinal, ambielectivo, observacional y analítico.

Lugar: Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica de la UMAE General CMN La Raza, centro de tercer nivel de atención.

Resultados: Se estudiaron 90 pacientes que ingresaron en forma consecutiva, 51.4% correspondieron al género femenino. La estancia hospitalaria fue mayor de 72 horas en 85% de los casos. Durante el periodo de estudio se realizaron 642 radiografías portátiles de tórax, 568 (88.5%) como rutina y 74 (11.5%) a demanda del médico tratante. 33.3% en pacientes menores de 1 año de edad y 37.5 % en pacientes con peso menor de 10 kg.

En pacientes con diagnóstico médico se realizaron 244 (38% del total) Rx Tx, siendo el problema más frecuente insuficiencia respiratoria. El otro 62% (398) en pacientes que requirieron cuidados posquirúrgicos. 468 (72.9%) de los estudios fueron de pacientes con cánula endotraqueal. La interpretación de las Rx por los médicos de terapia intensiva reporto la presencia de hallazgos mayores en 127 estudios, que corresponden a 19% del total, con una sospecha diagnóstica previa en 69 (54%), siendo los más frecuentes, neumonía, derrame pleural y neumotórax en 15, 13 y 10 casos respectivamente. El hallazgo más frecuente fue la colocación inadecuada de un dispositivo y ocurrió en 44 casos. La eficacia diagnóstica de las Rx Tx solicitadas a demanda fue 55% en comparación con 17% de las de rutina, diferencia estadísticamente significativa. El análisis por subgrupos mostró también significancia estadística en pacientes con asistencia mecánica ventilatoria, pero no en relación a patología cardiovascular o peso menor de 10 kg.

Conclusiones: En los pacientes estudiados: La utilidad clínica de las radiografías de tórax portátiles es de 19% menor a la reportada en la literatura. El hallazgo más frecuente es la posición inadecuada de dispositivos de monitoreo y/o tratamiento. La mayor frecuencia de hallazgos nuevos en la radiografía de tórax de pacientes con asistencia mecánica ventilatoria apoya la necesidad de un monitoreo más estrecho en esta población. La eficacia diagnóstica de la radiografía de tórax a demanda es superior a la de rutina. Es conveniente valorar la realización de radiografía de tórax con base en los hallazgos clínicos más que por rutina

**Instituto Mexicano Del Seguro Social
Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital General, Dr. Gaudencio González Garza
Centro Médico Nacional La Raza**

Índice.

Introducción.....	6
Planteamiento del problema.....	9
Objetivos.....	10
Hipótesis.....	11
Justificación.....	12
Pacientes, material y métodos.	
Diseño y grupos de estudio.....	13
Criterios (Inclusión-exclusión).....	14
Tamaño de la muestra.....	14
Definición de Variables.	
Independiente.....	15
Dependiente.....	15
Interés.....	16
Descripción general.....	18
Análisis estadístico.....	19
Resultados.....	20
Discusión.....	21
Conclusiones.....	23
Gráficas y tablas.....	24
Anexos.....	29
Bibliografía.....	32

I. INTRODUCCIÓN.

Las radiografías de tórax son uno de los estudios de gabinete más utilizados actualmente en cualquier unidad de terapia intensiva pediátrica. Las indicaciones varían dependiendo de la patología que motivo el ingreso del paciente a sala.

Muchas de las imágenes se solicitan en forma rutinaria para confirmar la posición correcta de varios dispositivos, incluyendo, catéteres venosos, cánula endotraqueal y sondas de pleurostomía y nasogástrica principalmente¹.

Para la Academia Americana de Radiología las imágenes tomadas como rutina deben realizarse como parte del seguimiento en pacientes intubados y con patología cardiopulmonar en un intento de localizar anomalías que no han presentado manifestaciones clínicas².

En nuestro centro el mayor porcentaje de ingresos corresponde a patología quirúrgica cardiopulmonar, neurológica y oncológica (75%), seguida por enfermedades del sistema respiratorio ameritando en la mayoría de estos casos soporte mecánico ventilatorio y colocación de dispositivos para monitoreo y /o manejo³.

En los tiempos en donde los costos deben justificarse por los beneficios que acarrear, se han diseñado estudios para valorar la utilidad clínica de las radiografías solicitadas como rutina y a demanda en pacientes hospitalizados en unidades de terapia intensiva poniendo de manifiesto su utilidad real. En las unidades de adultos, Brainsky y col. encontraron que 8% de los pacientes ameritaron modificación del manejo posterior a los hallazgos en radiografías de tórax solicitadas como rutina⁴.

Los reportes varían dependiendo de la población estudiada, el diagnóstico de ingreso y el número de dispositivos colocado. En estudios pediátricos como los de Plötz y Quasney, se reporta que el número de intervenciones puede ser mayor de 45% en pacientes menores de 1 año de edad y peso menor de 10 Kg, y en relación directa al número de dispositivos empleados^{5,6}.

En el estudio de Sivit y col. el 25% de los pacientes con radiografías de rutina mostraron anomalías. El 35% fue solicitado posterior a intubación, el 41% después de la colocación de un acceso vascular siendo incluso mayor en los pacientes con asistencia mecánica ventilatoria. El factor más importante asociado a un nuevo diagnóstico fue la edad, 84% en menores de 1 año contra 78 % en otras edades ($p < 0.04$); en patología

cardiopulmonar, la posición inadecuada de la cánula endotraqueal y un acceso vascular en 22% vs 19 % ($p < 0.03$) ameritando modificación del manejo en 49% vs 39% ($p < 0.03$)⁷. Para la población adulta el estudio de Dabbagh y col. demuestra que los hallazgos de una radiografía solicitada como rutina varían de 29.8% a 33.4 % (OR 1.59 95% CI, 1.16-2.18, $p = 0.004$) mientras que en las tomadas a demanda alcanza un 53%; la tasa de intervenciones es de 26.5 % (demanda) vs 13.3 % rutina (OR 2, CI 95% 1.29-3.08 $p = 0.002$) de los cuales el 36.9% en por mal posición de la cánula orotraqueal, 18.4% edema de pulmón, 11.9% atelectasia, 4% neumotórax; En un 16.3% se encontró más de 1 hallazgo. El 25.9% de los diagnósticos fueron catalogados como mayores. En 51 % ameritó ajuste de cánula, 16% manejo con diuréticos⁸ (La utilidad de las radiografías en el estado de volemia ha sido empleado por más de un siglo con resultados variables⁹).

Los hallazgos deben de ser catalogados de acuerdo a la relevancia y modificaciones en el manejo que se establecen a partir del estudio. En este sentido Marleen y col. encontraron en 5.8% un diagnóstico significativo, estos incluyen: atelectasia, infiltrado nuevo o en incremento, síndrome de fuga aérea, congestión pulmonar, derrames y mal posición de los dispositivos empleados. Solo el 2.2 % ameritó modificación del manejo. De ello deriva una sensibilidad 2.1 % y especificidad 99.3 %¹⁰.

Esto contrasta con los estudios de Bhagwanjee y col. Que reportan una sensibilidad de 95 % en las radiografías tomadas a demanda y con el reporte de Krivuup y col. en donde no se encontró beneficio alguno con la toma de radiografías de rutina. Este último estudio sin embargo excluyó a pacientes intubados por más de 72 horas¹¹.

El número de dispositivos empleados en los pacientes es un factor importante en los hallazgos encontrados y una de las indicaciones más comunes en la toma de un control radiográfico. Tan solo en el reporte del Reino Unido (National Health Institute Service) se colocan entre 200,000-750,000 accesos centrales/1000 pacientes por año. De acuerdo al Instituto Nacional para la excelencia dependiendo del tipo de acceso y el entrenamiento del personal, las complicaciones son mínimas y no se considera necesario tomar una imagen radiográfica de control¹².

La interpretación debe ser un punto importante en los hallazgos, el diagnóstico es el mismo hasta en un 82.5 % de los casos entre radiólogos e intensivistas pediátricos (sensibilidad 83.3 %, especificidad 79.7 % y VPP 93%) de acuerdo al estudio de Chambliss y col¹³.

En cuanto a la proyección, por lo menos para pacientes neonatales, el abordaje lateral no ofrece más beneficio con respecto a la proyección AP simple (diagnóstico correcto 71% vs 74%)¹⁴. De hecho, hablando de los controles radiográficos solicitados posterior a la colocación de un dispositivo, uno de los más utilizados es por accesos venosos centrales, de ellos dependiendo del abordaje para el catéter se ha encontrado que podemos obviar el control radiográfico (yugular) o no (subclavio, hasta 80% neumotórax) según el estudio de Lessnau y col¹⁵.

Para valorar eficacia se distinguen: diagnóstico y/o tratamiento. De ellos según el reporte de Rommes y col. se encuentra una eficacia terapéutica de 1.9 % y en el diagnóstico 4.4% sin relación con ventilación mecánica. En este estudio fueron excluidos sin embargo pacientes de cirugía cardiorácica y neuroquirúrgicos. Las radiografías de tórax de rutina fueron definidas como aquellas tomadas a las 8:00 a.m. y los hallazgos divididos en menores y mayores. El diagnóstico eficaz se obtiene del número de radiografías con hallazgos nuevos entre el número total de placas; de igual forma el tratamiento eficaz¹⁶.

Aunado a ello deberá considerarse el grado de radiación al que es expuesto un paciente. Una placa simple de rayos X genera 20 miliroentgens de radiación. Todos estamos expuestos aproximadamente a 100 miliroentgens de radiación/año de fuentes tales como los rayos ultravioletas del sol y pequeños rastros de isótopos radiactivos. La unidad científica de medición de la dosis de radiación, comúnmente llamada dosis efectiva (dosis promedio en todo el cuerpo) es el milisievert (mSv). Una placa simple de tórax equivale a 0.1 mSv (10 días de radiación en medio ambiente)¹⁷.

Ante tales circunstancias en el servicio de Terapia Intensiva Pediátrica de la UMAE General Centro Médico Nacional La Raza nos proponemos a investigar la utilidad clínica que ofrece a su población las radiografías portátiles de tórax solicitadas como rutina y demanda.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La radiografía simple de tórax es uno de los estudios de imagen más frecuentemente realizados en pacientes críticamente enfermos.

Los resultados publicados de estudios en pacientes hospitalizados en terapia intensiva pediátrica difieren en la utilidad clínica de las imágenes radiográficas solicitadas como rutina y demanda. Estas variaciones se derivan de múltiples factores que incluyen: heterogeneidad de las patologías de ingreso, divergencias entre los criterios diagnósticos y diversas metodologías en los estudios. Así mismo, la gravedad de la enfermedad y las complicaciones están determinadas directamente por el tipo de intervención, el número de dispositivos empleados en los pacientes y el tiempo de evolución.

Tres trabajos en pacientes pediátricos, han demostrado que más del 45% de las intervenciones posterior a una imagen radiográfica de rutina son realizadas en menores de 1 año de edad y de 10 kg de peso. Ninguno ha observado diferencia en el tiempo de estancia y mortalidad.

Ya que en la actualidad es aun controvertida la conveniencia de la toma diaria de radiografías de tórax de rutina o solo cuando existe la sospecha clínica de alguna alteración, en el Servicio de Terapia Intensiva Pediátrica nos propusimos realizar un estudio ambielectivo y estandarizado en su población para determinar:

¿Cuál es la utilidad clínica de las radiografías solicitadas como rutina y demanda?

OBJETIVOS

I. OBJETIVO GENERAL.

Determinar la utilidad clínica de las radiografías de tórax solicitadas como rutina y a demanda en los ingresos a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica de la UMAE General Dr. Gaudencio González Garza, Centro Médico Nacional La Raza.

HIPÓTESIS

1. La utilidad clínica de las radiografías de tórax solicitadas como rutina y demanda a pacientes internados en terapia intensiva pediátrica, es menor del 30%.

JUSTIFICACION.

El servicio de Terapia Intensiva Pediátrica de la UMAE General Centro Médico Nacional la Raza es una unidad de atención que recibe alrededor de 3 ingresos nuevos por día, siendo por frecuencia los problemas más importantes: cirugía cardiotorácica, neurocirugía, oncología quirúrgica así como insuficiencia respiratoria y cardiaca. La mayoría de ellos, pacientes que ameritan soporte mecánico ventilatorio y la colocación de varios dispositivos para su tratamiento y monitorización como son: catéter venoso central, catéter intracameral, catéter pulmonar, cánula endotraqueal, sondas de drenaje pleural, entre otros, lo que hace necesario la toma frecuente de radiografías de tórax para verificar la posición correcta o ante la sospecha de complicaciones. Hasta el momento los resultados de investigaciones en población pediátrica y adulta sobre la utilidad de los estudios radiográficos, son contradictorios. Por tal motivo, con el fin de conocer la utilidad clínica que ofrece la radiografía de tórax de rutina y demanda se propone la realización de este estudio que sirva como punto de partida para investigaciones de costo- efectividad.

PACIENTES, MATERIAL Y METODOS

- a) Lugar de realización:** Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica y Radiología e Imagen de la UMAE General Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico Nacional “La Raza”, IMSS.

- b) Diseño:** longitudinal, ambilectivo, observacional y analítico.

- c) Grupos de estudio:** pacientes que ingresen en forma consecutiva al servicio de Terapia Intensiva Pediátrica en el periodo comprendido de Abril a Julio 2009 y que reúnan los criterios de selección, solicitando al padre o tutor el consentimiento informado por escrito.

d) Criterios de inclusión

- Pacientes masculinos y femeninos, menores de 16 años que ingresen al servicio y sea solicitada una radiografía de tórax por parte del médico adscrito en sospecha de una patología específica y aquellos que reúnan los criterios para la toma de radiografías de rutina de acuerdo al Colegio Americano de Radiología, atendidos en el Servicio de Terapia Intensiva Pediátrica de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital General del Centro Médico Nacional “La Raza”, IMSS.
- Los pacientes que accedan y sea firmada por los padres la carta de consentimiento bajo información (Anexo 4).

e) Criterios de exclusión

- Pacientes no accedan a participar o no firmen la carta de consentimiento bajo información (padres).

f) Tamaño de la muestra:

El tamaño de la muestra se obtuvo de acuerdo a la utilidad clínica observada de 30% por Dabbagh O. y colaboradores ⁽⁸⁾, con una $Z\alpha$ de 1.96, $Z\beta$ de 0.84, con una diferencia del 30%, La muestra se calculo mediante diferencia de proporciones.

n = 90

DEFINICIÓN DE VARIABLES

I. VARIABLE INDEPENDIENTE.

➤ RADIOGRAFIA DE TÓRAX.

- Conceptual: Imagen registrada en proyección antero-posterior torácica en decúbito supino, con un kilovoltaje <70 kVp en 30 mseg, con chasis de aluminio y película de diferentes tamaños dependiendo de la edad del paciente y con equipo portátil PRACTIX 300.
- Operacional: Radiografía antero posterior de tórax en decúbito tomada con técnica habitual y equipo portátil, considerando de rutina aquellas tomadas diariamente entre las 8 y las 9 de la mañana y a demanda tomadas las 24 horas del día a solicitud del medico tratante.
- Escala de medición: Nominal dicotómica
- Indicador: (rutina / demanda)

II. VARIABLE DEPENDIENTE.

➤ UTILIDAD CLINICA.

- Conceptual: Aquella imagen radiográfica que arroje un diagnóstico mayor y que por ende requiere modificación en el manejo (Anexo 2).
- Operacional: Identificación en radiografía de tórax de los hallazgos considerados como mayores, los cuales son:
 1. Atelectasia: Disminución del volumen pulmonar. Se identifica en la radiografía como un área triangular con vértice medial e incremento en la opacidad pulmonar sin broncograma, disminución de los espacios intercostales y desplazamiento de estructuras adyacentes hacia el sitio afectado.
 2. Infiltrado pulmonar: Ocupación pulmonar generada por inflamación. Dependiendo del sitio afectado y en algunos casos de la etiología.
 3. Congestión pulmonar: Acumulación anormal de líquido en el parénquima, de etiología variable.

4. Efusión pleural: Acumulación de líquido en el espacio pleural mayor a la producción habitual, de etiología variable.
5. Síndrome de fuga aérea: Espectro de enfermedades que conllevan la misma base fisiopatológica que incluye sobre distensión de los sacos alveolares o de las vías aéreas terminales y lleva a la disrupción de la integridad de las mismas dando como resultado disección de los espacios circundantes por escape de aire a sitios que normalmente no lo tienen. Incluye Neumotórax, neumomediastino, enfisema intersticial.
6. Posición inadecuada de dispositivos: colocación errónea e incidental de un dispositivo de monitoreo o terapéutico (Sonda nasogástrica, catéter venoso, cánula endotraqueal, balón de contrapulsación aórtica, sonda de pleurostomía) que sea meritorio de ajuste ya sea por resultar perjudicial para el paciente o no ser útil en dicha colocación para los fines que fue solicitado.
 - Escala de medición: Nominal dicotómica
 - Indicador: (presente / ausente)

II. VARIABLES DE INTERES:

➤ DIAGNÓSTICO ESPERADO

- Conceptual: Aquel predicho por el médico a cargo.
- Operacional: Identificación en la radiografía de tórax de una alteración mayor sospechada clínicamente.
- Escala de medición: Nominal dicotómica.
- Indicador: (Sí/no)

➤ DIAGNÓSTICO NO ESPERADO

- Conceptual: Aquel no predicho por el médico a cargo.
- Operacional: Identificación en la radiografía de tórax de una alteración mayor no sospechada clínicamente.
- Escala de medición: Nominal dicotómica
- Indicador: (Sí/no)

➤ **INTERVENCIÓN.**

- Conceptual: Modificación del manejo o ajuste de un dispositivo necesario.
- Operacional: Modificación del manejo o ajuste de un dispositivo una vez interpretada la radiografía de tórax registrada en el expediente clínico.
- Escala de medición: nominal.
- Indicador: Ajuste en la posición del dispositivo, ajuste del ventilador, intubación endotraqueal, toracocentesis, fisioterapia, toma de cultivo o endoscopia, modificación en los tratamientos médicos (líquidos, antimicrobianos, diuréticos).

➤ **PESO**

- Conceptual: Cantidad que por ley o convenio debe pesar una cosa.
- Operacional: Cantidad en kilogramos que pesa cada individuo.
- Escala de medición: Escalar
- Indicador: Kilogramos

➤ **GENERO**

- Conceptual: Condición orgánica que diferencia al masculino con el femenino.
- Operacional: Identificación a través de la exploración física de las características masculinas o femeninas.
- Escala de medición: Nominal dicotómica
- Indicador: Femenino o masculino.

➤ **EDAD**

- Conceptual: Tiempo de existencia desde el nacimiento.
- Operacional: Tiempo de vida registrado en el expediente clínico.
- Escala de medición: escalar
- Indicador: Años y meses.

DESCRIPCION GENERAL

Se incluyeron 90 pacientes que ingresaron en forma consecutiva al servicio de Terapia Intensiva Pediátrica (TIP), solicitando la firma de la hoja de consentimiento bajo información al padre o tutor.

El seguimiento de cada paciente se realizó hasta su egreso de TIP por mejoría o defunción. Del expediente clínico se obtuvo información que incluyó: edad, sexo, peso, tiempo de estancia en el servicio, diagnóstico de ingreso, así como el archivo radiográfico de su estancia en el servicio.

Se registraron todas las radiografías de tórax (Rx Tx) tomadas con equipo portátil, con la técnica convencional, en decúbito dorsal, proyección antero posterior, solicitadas por rutina de acuerdo a los criterios de la Academia Americana de Radiología (Anexo 1) o demanda por el médico a cargo del paciente. No se consideró la toma de Rx Tx de rutina si en las 4 horas previas se tomó por demanda. El médico a cargo del paciente decidió si requería para el monitoreo, diagnóstico o manejo, un nuevo control radiográfico (demanda), en especial posterior a la colocación de un dispositivo diagnóstico/terapéutico como lo son: sondas de pleurostomía y nasogástrica, acceso venoso central, cánulas de traqueotomía o endotraqueal entre otros. Y una vez disponible en sala la imagen de Rx, interpreto el estudio para evaluar la presencia de nuevos hallazgos, esperados o no, registrando en el expediente clínico aquellos considerados mayores como son: Atelectasia, infiltrado progresivo, congestión severa, derrame, síndrome de fuga aérea y posición inadecuada de dispositivos (Anexo 2). y las intervenciones realizadas con base a los hallazgos: Ajuste de dispositivo, fisioterapia, modificación del tratamiento médico, intubación endotraqueal, toracocentesis, toma de cultivo, endoscopia y ajuste del ventilador

Se consideró cada imagen radiográfica como un evento independiente y la información obtenida se registró en la hoja de recolección diseñada para este fin (Anexo 3) y capturada en la base de datos para su posterior análisis.

ANALISIS ESTADÍSTICO

Presentación de los resultados mediante tablas y gráficas.

La asociación entre el tipo de radiografía de tórax: de rutina o demanda y la identificación de hallazgos mayores se analizo mediante X^2

La asociación entre la presencia de variables clínicas: ventilación mecánica, falla cardiovascular, peso menor de 10 kg, y la identificación de hallazgos mayores en la radiografía de tórax se analizo mediante X^2

α 0.05

RESULTADOS.

Se estudiaron 90 pacientes que ingresaron en forma consecutiva al servicio de Terapia Intensiva Pediátrica, 51.4% correspondieron al género femenino (gráfica 1).

La estancia hospitalaria fue mayor de 72 horas en 85% de los casos.

Durante el periodo de estudio se realizaron 642 radiografías portátiles de tórax, 568 (88.5%) como rutina y 74 (11.5%) a demanda del médico tratante. 33.3% en pacientes menores de 1 año de edad y 37.5 % en pacientes con peso menor de 10 kg.

En pacientes con diagnóstico médico se realizaron 244 (38% del total) radiografías de tórax, siendo el problema más frecuente insuficiencia respiratoria. El otro 62% (398) se realizó en pacientes que requirieron cuidados posquirúrgicos (gráfica 2).

468 (72.9%) de los estudios fueron de pacientes con cánula endotraqueal.

La interpretación de las radiografías por los médicos de terapia intensiva reporto la presencia de hallazgos mayores en 127 estudios, que corresponden a 19% del total, con una sospecha diagnóstica previa en 69 (54%), siendo los más frecuentes, neumonía, derrame pleural y neumotórax en 15, 13 y 10 casos respectivamente (Gráfica 3).

De acuerdo a nuestros resultados el hallazgo más frecuente fue la colocación inadecuada de un dispositivo y ocurrió en 44 casos (Tabla 1)

La decisión de modificar el manejo con base a los hallazgos mayores en la radiografía fue tomada por el médico tratante y consistió en ajuste en el manejo médico, colocación de dispositivos y realización de estudios complementarios como se muestra en la Tabla 2.

La eficacia diagnóstica de las radiografías de tórax solicitadas a demanda fue 55% en comparación con 17% de las de rutina, con una diferencia estadísticamente significativa (Tabla 3).

El análisis por subgrupos mostró también significancia estadística en pacientes con asistencia mecánica ventilatoria, pero no en relación a patología cardiovascular o peso menor de 10 kg (Tabla 4).

DISCUSIÓN.

Actualmente la radiografía de tórax es el estudio de imagen más frecuentemente solicitado ya sea en forma rutinaria o bien a demanda por cambios en la condición clínica o el uso de dispositivos médicos, en pacientes críticos de terapia intensiva. Los resultados de investigaciones en adultos y niños sobre su impacto diagnóstico y terapéutico son controversiales.

La utilidad clínica de la radiografía de tórax, definida como la identificación de hallazgos nuevos, en nuestro estudio fue en forma global de 19%, menor a lo reportado por Dabbagh⁸ en pacientes adultos, diferencia posiblemente en relación al elevado número de radiografías realizadas en esta muestra, lo que sugiere que en nuestra institución es común el uso rutinario de la radiografía de tórax. Sin embargo al considerar sólo las imágenes tomadas a demanda la frecuencia de hallazgos mayores fue mayor del 50% similar a lo previamente reportado. Diversas investigaciones recientes sugieren un uso racional de la radiografía de tórax con base en los hallazgos clínicos y no por rutina.

Acorde a los estudios publicados para unidades de terapia intensiva el hallazgo o diagnóstico mayor más frecuentemente encontrado en la radiografía, como en nuestro estudio, es la colocación inadecuada de un dispositivo⁹.

Los grupos reportados con mayor riesgo de hallazgos nuevos en la radiografía son: peso menor de 10 kg, con patología cardiopulmonar al ingreso y con asistencia mecánica ventilatoria; solo en este último subgrupo nuestros resultados mostraron diferencia significativa. De acuerdo a las normas establecidas se debe realizar radiografía de tórax de rutina en todo paciente en estado crítico, intubado.

Tomando en cuenta que se incluyeron pacientes en su mayoría posquirúrgicos para el monitoreo diario radiográfico de acuerdo a la Academia Americana de Radiología, es difícil establecer aquellos que por la patología de base cardiopulmonar puedan excluirse, por el riesgo que esto conlleva.

Nuestro estudio es uno de los primeros en incluir tanto pacientes con patología médica como posquirúrgica en edad pediátrica, necesitando de un grupo mayor y multicéntrico

para definir cuál es el real coste-efectividad de las radiografías de tórax tomadas como rutina en las terapias intensivas que atienden a niños.

Nuestros resultados confirman la utilidad de las radiografías de tórax solicitadas a demanda, pero, sin hacer a un lado el apoyo que nos ofrece el monitoreo invasivo y no invasivo en las terapias intensivas pediátricas, es indispensable continuar desarrollando las habilidades del clínico para una adecuada semiología.

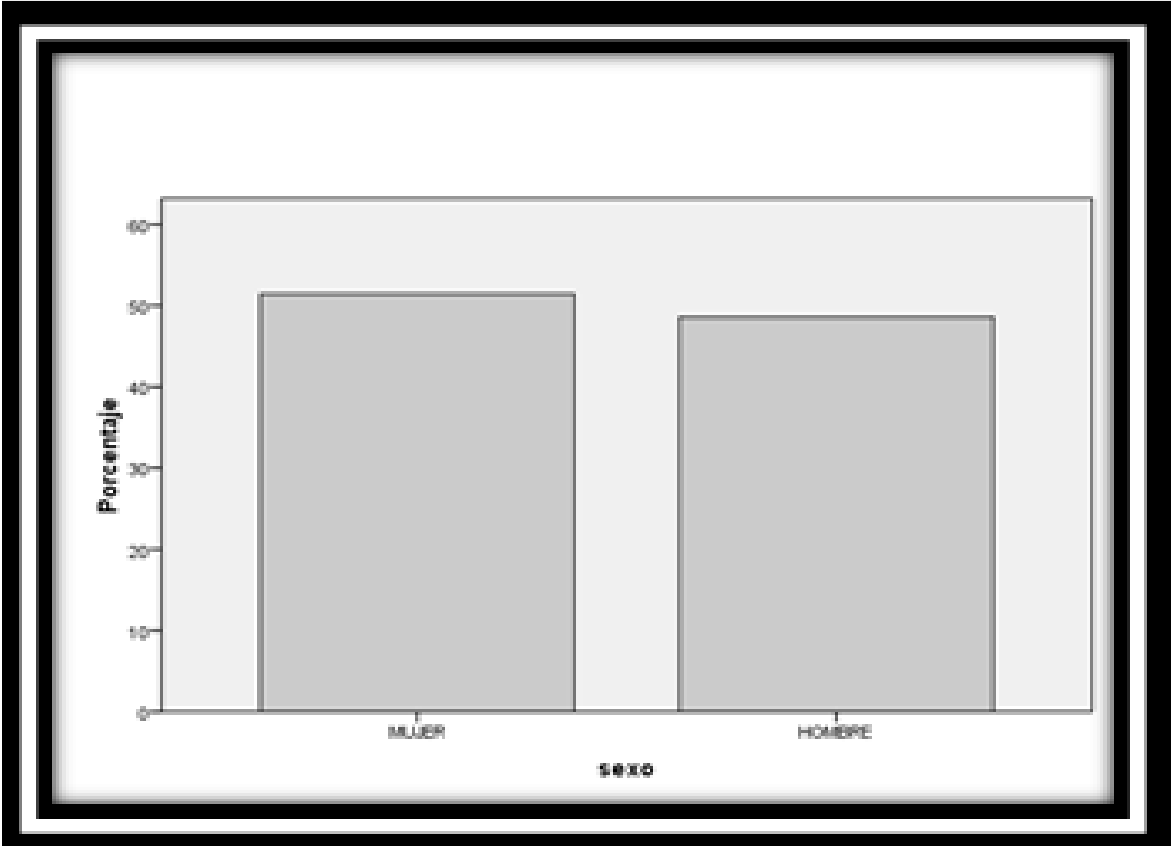
CONCLUSIONES

En los pacientes estudiados:

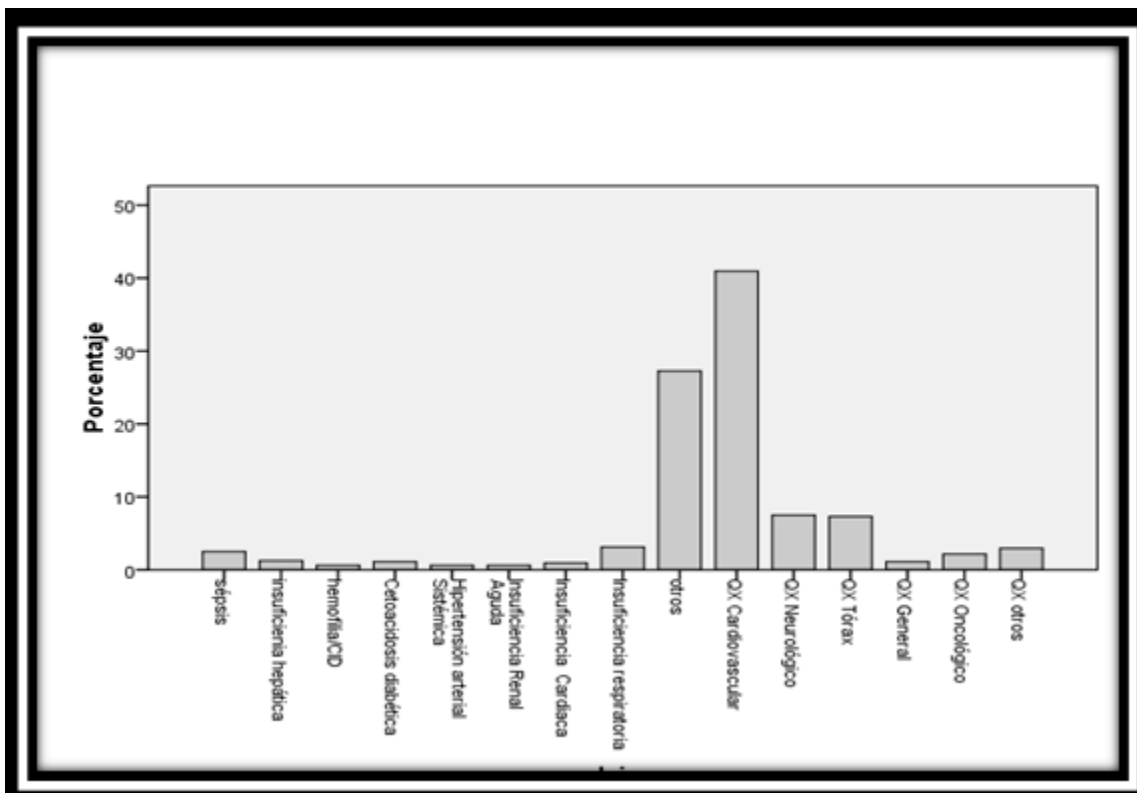
- 1.- La utilidad clínica de las radiografías de tórax portátiles es de 19%, menor a la reportada en la literatura
- 2.- El hallazgo más frecuente en la radiografía de tórax es la posición inadecuada de dispositivos de monitoreo y/o tratamiento.
- 3.- La mayor frecuencia de hallazgos nuevos en la radiografía de tórax de pacientes con asistencia mecánica ventilatoria apoya la necesidad de un monitoreo más estrecho en esta población.
- 4.- La eficacia diagnóstica de la radiografía de tórax a demanda es superior a la de rutina.
- 5.- Es conveniente valorar la realización de radiografía de tórax con base en los hallazgos clínicos más que por rutina
- 6.-Es necesario realizar nuevos estudios para valorar el impacto clínico de esta estrategia

GRAFICAS Y TABLAS.

Distribución por sexo de la población.



Diagnóstico de Ingreso.



Diagnóstico por frecuencia sospechado para la toma de una radiografía de tórax.

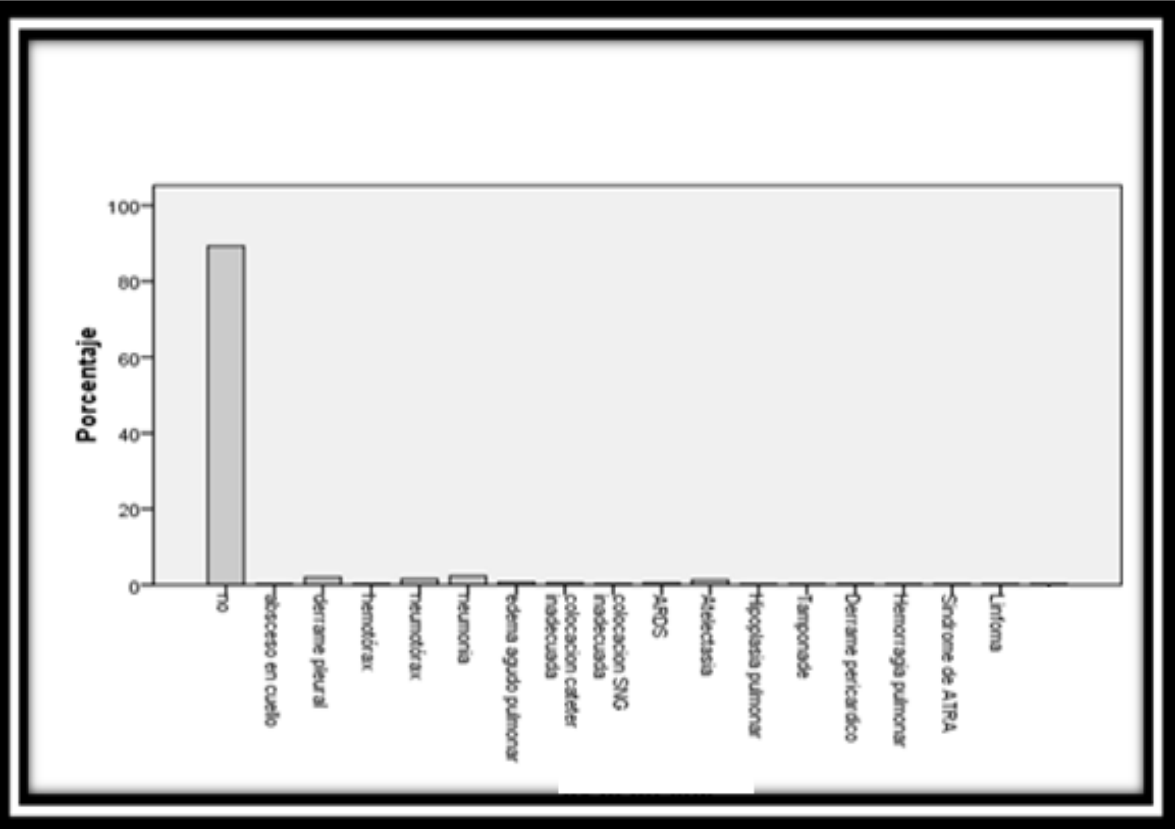


Tabla 1. Hallazgos mayores encontrados en Radiografía de tórax.

Variable	Diagnóstico	
	n	%
Ninguno	515	80.2
Atelectasia	16	2.5
Neumonía	17	2.6
Congestión pulmonar	11	1.7
Derrame pleural	16	2.5
Síndrome de fuga aérea	10	1.6
Mala colocación de COT [€]	31	4.8
Mala colocación de CVC ^Δ	8	1.2
Mala colocación de SNG ^Ω	5	0.8
Otros	13	2.1
Total	642	100

[€] COT: cánula orotraqueal.

^Δ CVC: Catéter venoso central.

^Ω SNG: Sonda nasogástrica.

Tabla 2. Intervenciones realizadas de acuerdo a los hallazgos.

Variable	Tratamiento	
	n	%
Sin tratamiento.	515	80.2
Fisioterapia pulmonar	16	2.5
Endoscopia/cultivos	7	1.1
Modificación del tratamiento médico	29	4.5
Toracocentesis	17	2.6
Ajuste de cánula orotraqueal	33	5.1
Ajuste de catéter vascular	7	1.1
Intubación endotraqueal	1	0.2
Ajuste del ventilador	10	1.6
Otros	11	1.7
Total	642	100

Tabla 3. Asociación entre tipo de solicitud de Radiografía de tórax y hallazgos mayores

		Hallazgos mayores			
Variable		No	Si	Total	$X^2 = 30.69$
Radiografía	Rutina	471	97	568	$p < 0.05^*$
	Demanda	41	33	74	
Total		515	127	642	

^a Dx-Tx: Diagnóstico y tratamiento

Tabla 4. Asociación entre variables clínicas y hallazgos mayores en radiografía de tórax

		Hallazgos mayores			
Variable		No	Si	Total	$X^2 = 16.85$
AMV ^a	Si	357	111	468	$p < 0.05^*$
	No	158	16	174	
Cardiovascular	Si	212	51	263	$X^2=0.04$
	No	303	76	379	
Peso	<10 kg	187	46	233	$X^2=0$
	>10 kg	328	81	409	

^a AMV: Asistencia mecánica ventilatoria.

*Estadísticamente significativo

ANEXO 1

Indicaciones para tomar una radiografía portátil en niños (Colegio Americano de Radiología)
1) Evaluación de pacientes con sintomatología cardiopulmonar.
2) Postquirúrgico: Cirugía cardiorácica, trauma o que se les haya colocado un dispositivo o soporte mecánico para la vida.
3) Inestabilidad hemodinámica.
4) Neonatos, lactantes o pre-escolares quienes por su edad o condición clínica o necesidad de inmovilización no se les pueda tomar una radiografía en sala.

Modificado de: American College of Radiology. American College of Radiology Standard for Performance of Pediatric, and Adult Bedside (Portable) Chest Radiography ACR Standards. American College of Radiology, 2006; 367-70.

ANEXO 2

Hallazgos mayores* encontrados en una imagen radiográfica portátil en pacientes hospitalizados en UTIP.
1) Atelectasia > 2 lobos.
2) Infiltrados >1 lobo.
3) Congestión pulmonar severa.
4) Efusión pleural severa (>50%).
5) Neumotórax, neumomediastino o cualquier colección anormal de aire.
6) Posición inadecuada de la cánula endotraqueal < 2cm de la carina o sobre las cuerdas vocales.
7) Posición inadecuada de la línea intravenosa, en atrio derecho, extravascular o migrado.
8) Posición inadecuada del balón de contrapulsación aórtico.
9) Posición inadecuada de la sonda orogástrica, fuera del estómago.
10) Posición inadecuada del drenaje pleural (>5 cm).

*Amerita modificación del manejo o ajuste del dispositivo.

Tomado de: Marleen E Graat ME, Choi G, Wolthuis EK, Korevaar JC, Spronk PE, Stoker J, Vroom MB, Schultz MJ. The clinical value of daily routine chest radiographs in a mixed medical–surgical intensive care unit is low. *Critical Care* 2006,10:1;1-7.

ANEXO 3

Hoja de recolección de datos.

Edad _____

Peso _____

Sexo _____

AMV _____

Estancia UTIP: <48h _____ 48-72h _____ >72h _____

Dx Ingreso:

Médico	Quirúrgico
Sépsis (Choque)	Cardiovascular
Insuficiencia hepática	Neuroquirúrgico
Hemofilia/CID (Coagulación)	Tórax
Pancreatitis	General
Cetoacidosis diabética	Trauma
Hipertensión pulmonar	Oncocirugía
Hipertensión arterial sistémica	Otros
Insuficiencia renal aguda	
Insuficiencia cardíaca	
Insuficiencia respiratoria	
Otros	

RXTX: Rutina ____ Demanda ____ (Indicación): Correcto _____ Incorrecto _____)

Número de RX (1)(2)(3)(4)(>4) (Rutina (1)(2)(3)(4)(>4) Demanda(1)(2)(3)(4)(>4)

Dx agregado post RXTX: Si _____ No _____

Nuevo Dx sospechado (si)(no) Nuevo Dx no sospechado(si)(no)

Atelectasia (>2 lobos)
Infiltrado neumónico (Nuevo o progresivo)
Congestión severa
Derrame (>50%)
Sx fuga aérea
COT/Drenajes mal posicionada (<2cm superior a carina/fuera del espacio pleural)
Acceso vascular mal posicionado (No central o extravascular)
SNG/SOG mal posicionada (<10 cm)
Otros

Intervención

Ajuste de COT
Ajuste de acceso vascular
Fisioterapia
Modificación de manejo (LT, Diurético, antimicrobiano, etc.)
Ajuste al ventilador
Intubación endotraqueal
Toracocentesis
Toma de cultivos o endoscopia
Otros

(Anexo 4)

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN	
Lugar y fecha	_____
Por medio de la presente autorizo que mi hijo(a)	_____
participe en el protocolo de investigación titulado:	Utilidad clínica de las radiografía de tórax portátil en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica.
Registrado ante el Comité Local de Investigación o la CNIC con el número:	_____
El objetivo del estudio es:	Determinar la utilidad clínica de la radiografía portátil solicitada como rutina o demanda en el control habitual del paciente pediátrico en estado crítico.
1) Se me ha explicado que mi participación consistirá en:	Permitir el uso de información obtenida del expediente y de la interpretación de la radiografía de tórax tomada durante su estancia en terapia intensiva.
Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de mi participación en el estudio, que son los siguientes: Ninguno	
<p>El Investigador Responsable se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para mi tratamiento, así como a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con mi tratamiento.</p> <p>Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento, en que lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibo en el Instituto.</p> <p>El Investigador Responsable me ha dado seguridades de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera hacerme cambiar de parecer respecto a mi permanencia de mi representado (a) en el mismo.</p>	

Nombre y firma de ambos padres o tutores o del representante legal	

Nombre, firma y matrícula del Investigador Responsable.	
Números telefónicos a los cuales se puede comunicar en caso de emergencia y/o dudas y preguntas relacionadas con el estudio:	

Testigos	_____
Este formato constituye sólo un modelo que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación y sin omitir información relevante del estudio.	

Clave 2810 – 009 – 014

BIBLIOGRAFÍA.

1. Quasney MW, Goodman DM, Billow M, Chiu H, Easterling L, Frankel L, Habib D, Heitschmidt M, Kurachek S, Moler F, Montgomery V, Moss M, Murman S, Rice T, Richman B, Tilden S. Routine Chest Radiographs in Pediatric Intensive Care Units. *Pediatrics* 2001;107;241-248.
2. American College of Radiology. American College of Radiology Standard for Performance of Pediatric, and Adult Bedside (Portable) Chest Radiography ACR Standards. American College of Radiology, 2006; 367-70.
3. Reporte de ingresos UTIP UMAE HG CMN La Raza, 2008.
4. Brainsky A, Fletcher RH, Glick HA, Lanken PN, Williams SV, Kundel HL. Routine portable chest radiographs in the medical intensive care unit: effects and costs. *Crit Care Med.* 1997;25:801–805
5. Plötz FB, Valk JW, Quasney MW, Grodman DM. Routine Chest Radiographs in Pediatric Intensive Care Units *Pediatrics* 2002;110;421.
6. Quasney MW, Goodman DM, Billow M, Chiu H, Easterling L, Frankel L, Habib D, Heitschmidt M, Kurachek S, Moler F, Montgomery V, Moss M, Murman S, Rice T, Richman B, Tilden S. Routine Chest Radiographs in Pediatric Intensive Care Units. *Pediatrics* 2001;107;241-248.
7. Sivit CJ, Tayloró GA, Hauser GJ, Murray M, BuLas DI, Guion CJ, Fearon T. Efficacy of Chest Radiography in Pediatric Intensive Care. *AJR.* 1989. 152:575-577.
8. Dabbagh O, Arabi Y, Haddad S, Ahmad N, Al Shimemeri A, Abdulaziz K. The diagnostic yield and the therapeutic impact of the routine daily chest radiographs in ICU patients. *Chest*; 29, 2003.
9. Martin GS, Wesley E, Carroll FE, Bernard GR. Findings on the portable chest radiograph correlate with fluid balance in critically ill patients. *Chest* 2002; 122:2087-95.
10. Marleen E Graat ME, Choi G, Wolthuis EK, Korevaar JC, Spronk PE, Stoker J, Vroom MB, Schultz MJ. The clinical value of daily routine chest radiographs in a mixed medical–surgical intensive care unit is low. *Critical Care* 2006,10:1;1-7.
11. Bhagwanjee S, Muckart DJ: Routine daily chest radiography is not indicated for ventilated patients in a surgical ICU. *Intensive Care Med* 1996, 22:1335-1338.
12. Schultz MJ. Daily Routine Chest Radiographs. *Chest* 2004;125;1167.
13. Chambliss RC, Petrillo T, Lesnick BL, Sullivan K. Do pediatric intensivists and radiologists concur on the interpretation of chest radiographs?. *Crit Care* 1998, 2:67.
14. Franken EA, Pao-lo Yu, Smith WL, Smith JA, Gresham EL, Schreiner RL. Initial Chest radiography in the Neonatal Intensive Care Unit: Value of the Lateral View. *AJR*:133, 1979.
15. Lessnau KL. Is Chest Radiography Necessary After Uncomplicated Insertion of a Triple-Lumen Catheter in the Right Internal Jugular Vein, Using the Anterior Approach? *CHEST* 2005; 127:220–223.
16. Rommes MJ, Spronk PE, Hendrikse KA, Gratama JW, Hove WE, Johannes H. Low Value of Routine Chest Radiographs in a Mixed Medical-Surgical ICU. *Chest* 2007;132;823-828.
17. Pediatric Radiology. Blickman JG, Blickman H. Elsevier Science. 2ed. 2000.